

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5000537号
(P5000537)

(45) 発行日 平成24年8月15日(2012.8.15)

(24) 登録日 平成24年5月25日(2012.5.25)

(51) Int.Cl.

H05K 13/04 (2006.01)

F I

H05K 13/04

B

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-4641 (P2008-4641)
 (22) 出願日 平成20年1月11日(2008.1.11)
 (65) 公開番号 特開2009-170525 (P2009-170525A)
 (43) 公開日 平成21年7月30日(2009.7.30)
 審査請求日 平成22年12月2日(2010.12.2)

(73) 特許権者 000010076
 ヤマハ発動機株式会社
 静岡県磐田市新貝2500番地
 (74) 代理人 100067828
 弁理士 小谷 悦司
 (74) 代理人 100096150
 弁理士 伊藤 孝夫
 (72) 発明者 堺 清敬
 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発
 動機株式会社内
 (72) 発明者 花村 直己
 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発
 動機株式会社内

審査官 奥村 一正

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部品搬送装置、部品実装装置及び部品検査装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

部品を保持する複数のヘッドを備えた移動可能なヘッドユニットを有し、このヘッドユニットにより部品を搬送する部品搬送装置において、

前記複数のヘッドは、水平な第1方向に並んだ状態で前記ヘッドユニットに並列に搭載され、

前記各ヘッドは、前記ヘッドユニットに対して上下方向に延設されるレールとこのレールに移動自在に装着されるスライダとを有するガイド手段と、

前記ガイド手段により前記ヘッドユニットに対して上下方向に移動可能に設けられる部品保持部材と、

コイル部及び永久磁石により構成される固定子と可動子とを有し、これら固定子と可動子との間に吸引力を発生させながら前記部品保持部材を上下方向に進退駆動するリニアモータと、

前記部品保持部材に対して上向きの付勢力を与えるリターンスプリングと、を含み、

前記第1方向と平行な方向に延びるヘッドユニット支持部材を有し、水平面内でこのヘッドユニット支持部材の長手方向と直交する第2方向を前後方向としたときに、前記ヘッドユニットは、このヘッドユニット支持部材の前側に配置されると共にこのヘッドユニット支持部材に沿ってその長手方向に移動可能に支持されるものであり、前記前後方向に沿って前端側から順にリターンスプリングと前記リニアモータのうち前記コイル部及び永久磁石からなるリニアモータ本体部分とガイド手段とが略一列に並ぶように配置され、

10

20

前記部品保持部材は、平面視で、前記リニアモータ本体部分、ガイド手段及びリターンスプリングが並ぶ軸線上の所定位置に配設されていることを特徴とする部品搬送装置。

【請求項 2】

前記リニアモータの可動子は、断面コ字型をなして上下方向に延びかつその内側に前記ガイド手段が介在する状態で前記スライダに固定されるスライドベースと、このスライドベースの側面であって前記前後方向の一端側の側面に固定され、当該側面に沿って上下方向に並ぶ複数の前記永久磁石とを備え、

前記リニアモータは、前記永久磁石に対して前記コイル部が前記前後方向に対向するように前記固定子が配置されることにより、前記リニアモータ本体部分が前記ガイド手段に対して前記前後方向に並んでいることを特徴とする請求項 1 記載の部品搬送装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の部品搬送装置において、

前記部品保持部材は、側面視で、前記リニアモータ本体部分、ガイド手段及びリターンスプリングに対してこれらの下方に配置されていることを特徴とする部品搬送装置。

【請求項 4】

部品を保持する複数のヘッドを備えた移動可能なヘッドユニットを有する部品搬送装置により、部品供給部から部品を取出して基板上に実装する部品実装装置において、

前記部品搬送装置として、請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の部品搬送装置を有することを特徴とする部品実装装置。

【請求項 5】

20

部品を保持する複数のヘッドを備えた移動可能なヘッドユニットを有する部品搬送装置により、部品供給部から部品を取出して所定の部品検査部に移載して部品検査を行う部品検査装置において、

前記部品搬送装置として、請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の部品搬送装置を有することを特徴とする部品検査装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、部品を保持する複数のヘッドを備えた移動可能なヘッドユニットを有する部品搬送装置、および同装置を有する部品実装装置等に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

部品実装装置として、従来から、複数のヘッドを搭載したヘッドユニットを装備し、このヘッドユニットによりテープフィーダから部品を取出して複数同時に基板上に搬送して実装させるものがある。この種の部品実装装置では、部品保持の際、若しくは部品実装の際には各ヘッドに設けられる部品吸着用のノズル（部品保持部材）を個別に昇降させる必要があり、従来は、ヘッド毎にねじ軸を用いた直動機構を設けてノズル個別に昇降させていた。しかし、最近では、例えば特許文献 1 に開示されるように、リニアモータを用いた直動機構によりノズルを昇降させるものが提供されている。概略的に説明すると、ヘッドは、リング状の固定子にシャフト型の可動子が挿入されたシャフト型のリニアモータを駆

40

【特許文献 1】特開 2006 - 180645 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

近年、部品実装基板はその搭載部品の高密化が進んでおり、他方、基板の生産はより一層の高速化が求められている。かかる要求に対応するには、部品実装時に、基板上におけるヘッドユニットの移動量を抑えつつ近接する実装位置に効率的に部品を実装できるようにすることが必要であり、これには、ヘッドの狭ピッチ化を図ることが必須となる。

50

【 0 0 0 4 】

ところが、シャフト型のリニアモータを適用した従来のヘッド構造では、ノズルを有するシャフト（可動子）の外周に一定のギャップを隔てて筒状の固定子が配設され、さらに、モータ停止時にシャフトを上昇位置にリセットするためのリターンスプリングがシャフトの外周に配置されるので、ヘッドを幅方向（径方向）に小型化することが難しく、複数ヘッドを狭ピッチで並設する上で不利であった。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、複数のヘッドをより狭ピッチでヘッドユニットに搭載できるようにすることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上記課題を解決するために、本発明は、部品を保持する複数のヘッドを備えた移動可能なヘッドユニットを有し、このヘッドユニットにより部品を搬送する部品搬送装置において、前記複数のヘッドは、水平な第1方向に並んだ状態で前記ヘッドユニットに並列に搭載され、前記各ヘッドは、前記ヘッドユニットに対して上下方向に延設されるレールとこのレールに移動自在に装着されるスライダとを有するガイド手段と、前記ガイド手段により前記ヘッドユニットに対して上下方向に移動可能に設けられる部品保持部材と、コイル部及び永久磁石により構成される固定子と可動子とを有し、これら固定子と可動子との間に吸引力を発生させながら前記部品保持部材を上下方向に進退駆動するリニアモータと、前記部品保持部材に対して上向きの付勢力を与えるリターンスプリングと、を含み、前記第1方向と平行な方向に延びるヘッドユニット支持部材を有し、水平面内でこのヘッドユニット支持部材の長手方向と直交する第2方向を前後方向としたときに、前記ヘッドユニットは、このヘッドユニット支持部材の前側に配置されると共にこのヘッドユニット支持部材に沿ってその長手方向に移動可能に支持されるものであり、前記前後方向に沿って前端側から順にリターンスプリングと前記リニアモータのうち前記コイル部及び永久磁石からなるリニアモータ本体部分とガイド手段とが略一列に並ぶように配置され、前記部品保持部材は、平面視で、前記リニアモータ本体部分、ガイド手段及びリターンスプリングが並ぶ軸線上の所定位置に配設されているものである。

【 0 0 0 7 】

このように構成された部品実装装置では、ヘッドを構成するリニアモータ本体部分、ガイド手段及びリターンスプリングが水平面内でヘッドユニット支持部材の長手方向と直交する第2方向を前後方向としたときのその前後方向に並ぶように構成され、平面視でこれらリニアモータ本体部分、ガイド手段及びリターンスプリングが並ぶ軸線上の所定位置に部品保持部材が配設されるので、ヘッドが並列した水平な第1方向にコンパクトな構成とすることができる。そのため、複数のヘッドをより狭ピッチで配置することが可能となる。

また、この構成によれば、リターンスプリングが前記並び方向の前端に配置されているので、リターンスプリングへのアクセスが容易となり、経時劣化に伴うスプリング交換等のメンテナンス性が向上するという利点もある。

しかも、ヘッドユニット支持部材に邪魔されることなく容易にリターンスプリングにアクセスすることが可能となり、上記スプリング交換等のメンテナンス性がより一層向上する。

【 0 0 0 8 】

この構成において、前記リニアモータの可動子は、断面コ字型をなして上下方向に延びかつその内側に前記ガイド手段が介在する状態で前記スライダに固定されるスライドベースと、このスライドベースの側面であって前記前後方向の一端側の側面に固定され、当該側面に沿って上下方向に並ぶ複数の前記永久磁石とを備え、前記リニアモータは、前記永久磁石に対して前記コイル部が前記前後方向に対向するように前記固定子が配置されることにより、前記リニアモータ本体部分が前記ガイド手段に対して前記前後方向に並んでいることが好ましい。

10

20

30

40

50

また、前記部品保持部材は、水平面内でヘッドユニット支持部材の長手方向と直交する第2方向を前後方向としたときのその前後方向に沿ってガイド手段やリターンズプリングと共にこれらの配列方向に並べて配置してもよいが、側面視で、前記リニアモータ本体部分、ガイド手段及びリターンズプリングに対してこれらの下方に配置する構成によれば、リニアモータ本体部分等の下方に部品保持部材が配置される分、ヘッドを、ヘッド配列方向と直交する方向にコンパクト化することが可能となる。

【0009】

なお、ヘッド配列方向と直交する方向にリターンズプリング、リニアモータ本体部分及びガイド手段が並ぶ前記ヘッドの構成では、リニアモータによる推進力の作用位置とリターンズプリングの付勢力の作用位置とがガイド手段に対してそれらの並び方向（ヘッド配列方向と直交する方向）にオフセットされているため、これらの力のモーメントによりガイド手段に擦れが生じて部品保持部材の円滑な駆動（特に下降）が妨げられることが考えられる。しかし、このような不都合は、以下の構成により緩和される。

10

【0010】

すなわち、前記ヘッドは、前記並び方向における一端側から順に、前記リターンズプリング、リニアモータ本体部分及びガイド手段が並んだ構成とされる。この構成によれば、ガイド手段に対してリターンズプリングとリニアモータ本体部分とが同じ側に位置するため、部品保持部材の下降時には、リニアモータの推進力によりガイド手段に作用するモーメントとリターンズプリングによりガイド手段に作用するモーメントの向きが逆となる。従って、ガイド手段に作用する総モーメントが低減され、これによって部品保持部材の下降時にガイド手段に擦れが生じることが緩和される。

20

【0013】

一方、本発明に係る部品実装装置は、部品を保持する複数のヘッドを備えた移動可能なヘッドユニットを有する部品搬送装置により、部品供給部から部品を取出して基板上に実装する部品実装装置において、前記部品搬送装置として、上記のような部品搬送装置を有するものである。

【0014】

また、本発明に係る部品検査装置は、部品を保持する複数のヘッドを備えた移動可能なヘッドユニットを有する部品搬送装置により、部品供給部から部品を取出して所定の部品検査部に移載して部品検査を行う部品検査装置において、前記部品搬送装置として、上記のような部品搬送装置を有するものである。

30

【0015】

これらの装置によれば、上記のような部品搬送装置を有しているので、狭ピッチでヘッドを搭載したヘッドユニットを用いて、基板上の密接した位置に効率的に部品を実装することが可能となり、また、密接した複数の部品検査部に効率的に部品を移載することが可能となる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、ヘッドを構成するガイド手段、リニアモータ本体部分及びリターンズプリングがヘッド配列方向と直交する方向に沿って並ぶように構成され、平面視でこれらガイド手段、リニアモータ本体部分及びリターンズプリングが並ぶ軸線上の所定位置に駆動シャフトが配設されているので、ヘッド自体を、前記ヘッド配列方向にコンパクトな構成とすることができる。従って、複数のヘッドを、ヘッド配列方向により狭ピッチで配置することが可能となる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

図1は、本発明に係る部品実装装置（本発明に係る部品搬送装置が適用される部品実装装置）の概略構成を平面図で示している。なお、この図を含め本説明で使用する図面には、各図の方向関係を明確にするためにX Y Z直角座標軸が示してある。

【0018】

50

同図に示すように、部品実装装置の基台 10 上には、基板搬送機構としてコンベア 12 が配置されており、このコンベア 12 によりプリント基板 P（以下、単に基板 P という）が同図右側から左側に搬送されて所定の作業位置（同図に示す基板 P の位置）に搬入されるようになっている。作業位置の下方領域には、実装作業中に基板 P をバックアップピンにより支持する基板支持装置 11 が配置されている。

【0019】

前記コンベア 12 の両側（図 1 では上下両側）にはそれぞれフィード設置領域 13 が設けられており、これらフィード設置領域 13 には、例えばテープフィード 14 等の部品供給装置がコンベア 12 に沿って並列に配置されている。各テープフィード 14 は、集積回路（IC）、トランジスタ、抵抗、コンデンサ等の小片状のチップ部品を所定間隔で収納、保持したテープが巻回されたリールを保持しており、このリールから前記テープを繰り出すことによりフィード先端の部品供給位置に部品を供給し、ヘッドユニット 15 により部品をピックアップさせるように構成されている。

【0020】

前記基台 10 の上方には部品実装用の前記ヘッドユニット 15 が設けられている。このヘッドユニット 15 は、前記テープフィード 14 から部品を吸着して基板 P 上に搬送すると共に、基板 P 上の所定位置に実装するもので、所定領域内で X 軸方向（コンベア 12 による基板 P の搬送方向、第 1 方向）及び水平面上でこれと直交する Y 軸方向（第 2 方向）にそれぞれ移動可能とされている。すなわち、ヘッドユニット 15 は、X 軸方向に延びるヘッドユニット支持部材 18 に移動可能に支持されている。また、このヘッドユニット支持部材 18 は、両端部が Y 軸方向に延びる固定レール 17 に支持され、この固定レール 17 に沿って Y 軸方向に移動可能となっている。そして、X 軸サーボモータ 20 によりボールねじ軸 21 を介してヘッドユニット 15 が X 軸方向に駆動される一方、Y 軸サーボモータ 22 によりボールねじ軸 23 を介してヘッドユニット支持部材 18 が Y 軸方向に駆動されるようになっている。なお、当実施形態では、ヘッドユニット 15 と当該ヘッドユニット 15 を移動させるための上記機構等が本発明に係る部品搬送装置に相当する。

【0021】

ヘッドユニット 15 には、図 2 に示すように、部品を保持して搬送するための複数のヘッド 16 が搭載されており、当実施形態では、合計 10 個のヘッド 16 が X 軸方向に列状に配置されている。各ヘッド 16 は、Z 軸方向（上下方向）に延びる駆動シャフト 34 を有しており、この駆動シャフト 34 の先端（下端）には部品吸着用のノズル 35 が取付けられている。ノズル 35 は、駆動シャフト 34 の内部通路及び図略の切換弁等を介して負圧発生装置に接続されており、部品吸着時には、吸着ノズル先端に前記負圧発生装置から負圧吸引力が与えられることにより部品の吸着、保持が可能となっている。この当実施形態では、この駆動シャフト 34 及びノズル 35 が本発明に係る部品保持部材に相当する。

【0022】

ノズル 35（駆動シャフト 34）は、ヘッドユニット 15 に対して昇降（Z 軸方向の移動）およびノズル中心軸（R 軸）回りの回転が可能とされ、昇降駆動機構および回転駆動機構によりそれぞれ駆動されるようになっている。これらの駆動機構のうち昇降駆動機構は各ヘッド 16 に各々組み込まれている。なお、昇降駆動機構を含む各ヘッド 16 の構成、及び回転駆動機構の構成については、後に説明する。

【0023】

ヘッドユニット 15 には、基板撮像ユニット 24 が搭載されている。この基板撮像ユニット 24 は、CCD 等の撮像素子をもつエリアカメラおよび照明装置等からなり、ヘッドユニット 15 に対して下向きの姿勢で固定され、作業位置に搬入される基板 P 上の各種マークを撮像可能となっている。

【0024】

なお、前記基台 10 上には、図 1 に示すように、ヘッドユニット 15 の各ヘッド 16（ノズル 35）に吸着された部品を撮像するための部品撮像ユニット 25 が設けられている。この部品撮像ユニット 25 も、前記基板撮像ユニット 24 と同様にエリアカメラおよび

10

20

30

40

50

照明装置等から構成されており、基台 10 上に上向きの姿勢で固定されている。これにより、部品吸着後、ヘッドユニット 15 が部品撮像ユニット 25 上方に配置された際、各ヘッド 16 にて吸着された部品を部品撮像ユニット 25 により撮像可能となっている。

【0025】

次に、ヘッドユニット 15 および各ヘッド 16 の具体的な構成について説明する。

【0026】

前記ヘッドユニット 15 には上記の通り 10 個のヘッド 16 が搭載されている。各ヘッド 16 は、X 軸方向に扁平なユニット化された部材であり、図 2 に示すように、X 軸方向に 10 個並べた状態で一体にヘッドユニット 15 に対して固定されている。

【0027】

図 3 ~ 図 5 は、前記ヘッド 16 の具体的な構成を示しており、図 3 は側面図（図 2 の I-I' に沿った矢視図）で、図 4 は正面図で、図 5 は分解斜視図でそれぞれヘッド 16 を示している。なお、図 5 では、駆動シャフト 34 等、一部の部品は便宜上省略されている。

【0028】

前記ヘッド 16 は、概略的には、前記ノズル 35 を下端部に備える前記駆動シャフト 34 と、この駆動シャフト 34 とノズル 35 等を Z 軸方向に駆動するリニアガイド 32（ガイド手段）及びリニアモータ 40 と、ノズル 35 等に対して上向きの付勢力を付与するリターンスプリング 48 と、フレーム 30 等とからなり、フレーム 30 にリニアガイド 32 等の構成要素が一体に組み付けられることによりユニット化されている。そして、リニアモータ 40 によりノズル 35 を Z 軸方向に駆動すると共に、リニアモータ 40 の停止時には、リターンスプリング 48 の付勢力によりノズル 35 を上方位置に保持するように構成されている。

【0029】

詳細に説明すると、前記フレーム 30 は、ベースプレート 301 の周囲一部分に側壁部 302 を備えた X 軸方向に扁平な皿形の部材で、表面処理を施したアルミ合金等により構成されている。このフレーム 30 には、リニアモータ 40 及びリニアガイド 32 が組付けられている。

【0030】

リニアモータ 40 は、固定子 42 と可動子 44 と有している。固定子 42 は、櫛型のコア 421 にコイル 422（コイル部）が装着された固定子本体、及びこの固定子本体とは別体の一對のサブティース 423、423 により構成されている。固定子本体及びサブティース 423、423 は各々ベースプレート 301 にボルトで固定されており、図 3 に示すように、サブティース 423、423 は、固定子本体の前記コイル 422 の両端に並ぶようにベースプレート 301 に固定されている。これらサブティース 423、423 は、モータ駆動時に固定子両端の磁束形成を補うことにより所謂コギング力を低減するものである。なお、当実施形態では、サブティース 423、423 は、固定子本体とは別体に設けられているが、勿論、固定子本体（コア 421）に一体的に設けられていてもよい。

【0031】

可動子 44 は、固定子 42 に対して Y 軸方向に横並びに設けられている。可動子 44 は、Z 軸方向に延びる断面コ字型のスライドベース 441 を有しており、このスライドベース 441 の側面（固定子 42 との対向面）にヨーク 443 を介して複数の永久磁石 442 が配列された構成となっている。具体的には、固定子 42 側が N 極、可動子 44 側が S 極の永久磁石 442 と固定子 42 側が S 極、可動子 44 側が N 極の永久磁石 442 とが Z 軸方向に交互に配列されている。そして、この可動子 44 がリニアガイド 32 の後記スライダ 322 に固定されることにより、当該可動子 44 が Z 軸方向に移動可能となっている。なお、この実施形態では、固定子 42、可動子 44 の永久磁石 442、バックヨーク 443（すなわちスライドベース 441 以外の部分）が本発明に係るリニアモータ本体部分に相当する。

【0032】

リニアガイド 3 2 は、Z 軸方向に延びるレール 3 2 1 と、このレール 3 2 1 に対して Z 軸方向にスライド自在に装着される複数のスライダ 3 2 2 , 3 2 2 とから構成されており、前記レール 3 2 1 がベースプレート 3 0 1 にボルトで固定されることによりフレーム 3 0 に組み込まれている。そして、このリニアガイド 3 2 の各スライダ 3 2 2 , 3 2 2 に対してリニアモータ 4 0 の前記可動子 4 4 (スライドベース 4 4 1) が固定されている。これにより図外のリニア駆動制御部から前記リニアモータ 4 0 の固定子 4 2 に所定の駆動信号が与えられると、その駆動信号に応じた方向及び速度で可動子 4 4 が Z 軸方向に駆動される構成となっている。

【 0 0 3 3 】

なお、固定子 4 2 と可動子 4 4 は、これらの間 (正確には櫛形のコア 4 2 1 の可動子側端部と永久磁石 4 4 2 の固定子側表面との間) に所定のギャップが形成された状態でフレーム 3 0 に固定されている。

【 0 0 3 4 】

詳しく説明すると、前記ベースプレート 3 0 1 には、固定子位置決め用の基準面 3 0 4 を有する一对の突部 3 0 3 , 3 0 3 が一体形成されており、他方、固定子 4 2 の前記コア 4 2 1 の両端にはティース並び方向に延設される延設部 4 2 1 a , 4 2 1 a が一体に形成されている。そして、各突部 3 0 3 , 3 0 3 の基準面 3 0 4 に対し、コア 4 2 1 の各延設部 4 2 1 a が前記可動子 4 4 側とは反対側 (図 3 では左側) から突き当てられ、この状態でコア 4 2 1 に形成される貫通孔を介してボルト 4 2 5 がベースプレート 3 0 1 のねじ孔 3 0 1 a に螺合挿入されている。これにより前記固定子 4 2 が Y 軸方向に位置決めされた状態でフレーム 3 0 に組付けられている。

【 0 0 3 5 】

また、前記ベースプレート 3 0 1 には、可動子位置決め用の突条 3 0 5 が一体形成されており、この突条 3 0 5 に対し、前記レール 3 2 1 が前記固定子 4 2 側とは反対側 (図 3 では右側) から突き当てられ、この状態で、当該レール 3 2 1 に形成される貫通孔を介してボルト 3 2 5 がベースプレート 3 0 1 のねじ孔 3 0 1 b に螺合挿入されている。これによりリニアガイド 3 2 を介して前記可動子 4 4 が Y 軸方向に位置決めされた状態でフレーム 3 0 に組付けられている。なお、レール 3 2 1 をベースプレート 3 0 1 に組付けた後に前記可動子 4 4 をスライダ 3 2 2 の定められた位置に組付けてもよいし、予め前記可動子 4 4 をスライダ 3 2 2 に組付けてからレール 3 2 1 をベースプレート 3 0 1 に組付けてもよい。

【 0 0 3 6 】

このように、前記固定子 4 2 及び可動子 4 4 がそれぞれ Y 軸方向に位置決めされた状態でフレーム 3 0 に組付けられることにより、固定子 4 2 と可動子 4 4 との間に所定寸法のギャップが形成されている。なお、図中符合 3 2 3 は、スライダ 3 2 2 の Z 軸方向の移動を規制するストッパであり、また符合 3 2 4 は、前記可動子 4 4 (スライドベース 4 4 1) の Z 軸方向の移動を規制するストッパであり、それぞれベースプレート 3 0 1 にボルトで固定されている。

【 0 0 3 7 】

上記のように構成されたりニアモータ 4 0 の前記可動子 4 4 に対して駆動シャフト 3 4 が取付けられている。詳しくは、前記スライドベース 4 4 1 の下端部分に、前記固定子 4 2 の下方に向かって Y 軸方向に延びる取付アーム 3 7 が固定され、この取付アーム 3 7 の下面にシャフト支持部材 3 6 を介して駆動シャフト 3 4 が取付けられている。

【 0 0 3 8 】

駆動シャフト 3 4 は、中空軸からなり、シャフト支持部材 3 6 に対して R 軸回りに回転自在に支持されると共に、このシャフト支持部材 3 6 に設けられる負圧導入用のポート 3 6 1 及び図外の負圧通路を介して前記負圧発生装置に接続されている。

【 0 0 3 9 】

駆動シャフト 3 4 は、図示されないスプライン等機構により、軸方向に変位可能に、かつシャフト中心回り (R 軸回り) に回転自在に、前記ヘッドユニット 1 5 に保持されてい

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 4 0 】

そして、リニアモータ本体部分（リニアモータ 4 0 のうちスライドベース 4 4 1 以外の部分）を挟んでリニアガイド 3 2 とは反対側の位置にリタースプリング 4 8 が配設されている。このリタースプリング 4 8 は、前記フレーム 3 0 の上端部分と前記取付アーム 3 7 とに亘って装着されており、これにより取付アーム 3 7 及びシャフト支持部材 3 6 を介して前記駆動シャフト 3 4 に上向きの付勢力が付与されている。

【 0 0 4 1 】

なお、ヘッド 1 6 には、可動子 4 4 及び駆動シャフト 3 4（ノズル 3 5）の位置を検出するための位置検出センサとして磁気センサ 4 5 が組込まれている。すなわち、図 5 に示すように、リニアモータ 4 0 の前記可動子 4 4（スライドベース 4 4 1）の側面のうち、前記永久磁石 4 4 2 の配設面とは反対側の面には、磁気的に目盛りを記録したプレート状の磁気スケール 4 6 がスライドベース 4 4 1 に沿って固定されている。一方、フレーム 3 0 には、前記ベースプレート 3 0 1 に設けられたセンサ支持部 3 0 6 に、MR センサやホールセンサ等の磁気センサ 4 5 が取付けられており、この磁気センサ 4 5 により磁気スケール 4 6 を読み取ることにより、可動子 4 4 及び駆動シャフト 3 4（ノズル 3 5）の位置が検出可能となっている。なお、図中符号 4 5 1 は、磁気センサ 4 5 の制御基板等を被うカバー部材である。

【 0 0 4 2 】

このように構成された 1 0 個のヘッド 1 6 が互いに X 軸方向に重装され、前記ヘッドユニット 1 5 に対してその前面側（ヘッドユニット支持部材 1 8 側とは反対側）にリタースプリング 4 8 が位置する状態で一体に固定されている。詳しくは、前記フレーム 3 0 のうちリニアガイド 3 2 等の組付け面側に一对の位置決めピン 3 1 0、3 1 0 が突設される一方、他面側にはこれに対応する図外の位置決め孔が穿設されており、これら位置決めピン 3 1 0、3 1 0 が隣接するヘッド 1 6 の位置決め孔に挿入されることによって各ヘッド 1 6 が互いに位置決めされた状態で X 軸方向に重装されている。そして、この重装されたヘッド 1 6 群に対してその X 軸方向外側から各々取付用フレーム 1 5 b が重装され、各フレーム 3 0 に形成される貫通孔 3 1 2 を通じて取付用フレーム 1 5 b 及びヘッド 1 6 群がボルト 1 5 1、ナット 1 5 2 により一体に締結された上で、両取付用フレーム 1 5 b がヘッドユニット 1 5 の本体フレーム 1 5 a に対して位置決め固定されている。これによって 1 0 個のヘッド 1 6 が一体に前記ヘッドユニット 1 5 に固定されている。

【 0 0 4 3 】

ヘッドユニット 1 5 に固定された各ヘッド 1 6 の駆動シャフト 3 4 は、図 2 に示すように、本体フレーム 1 5 a に設けられる保持部 1 5 c により保持されている。さらに、駆動シャフト 3 4 は前記保持部 1 5 c に回転自在に支持され、図外の駆動ベルト等により、前記本体フレーム 1 5 a に固定された駆動モータ（回転型モータ）2 6、2 6 の駆動プーリ（図示省略）に連結されており、これによって上記回転駆動機構が構成されている。

【 0 0 4 4 】

上記のように構成された部品実装装置では、次のようにして部品の実装が行われる。

【 0 0 4 5 】

まず、ヘッドユニット 1 5 がフィード設置領域 1 3 に移動して各ヘッド 1 9 による部品の吸着が行われる。具体的には、所定のヘッド 1 6 がテープフィード 1 5 の上方に配置された後、リニアモータ 4 0 により駆動シャフト 3 4 が昇降駆動され、これによりノズル 3 5 が下降してテープ内の部品を吸着して取出す。この際、可能な場合には、複数のヘッド 1 6 により同時に部品の取出しが行われる。部品の吸着が完了すると、所定の経路に沿ってヘッドユニット 1 5 が部品認識カメラ 1 7 の上方を経由してから基板 P 上に移動する。この移動中に、各ヘッド 1 6（ノズル 3 5）による部品の吸着状態が画像認識されて実装時の補正量が演算される。そして、ヘッドユニット 1 5 が基板 P 上の最初の実装位置に到達すると、リニアモータ 4 0 により駆動シャフト 3 4 が昇降駆動され基板 P 上に部品が実装され、以降ヘッドユニット 1 5 が順次実装位置に移動することにより基板 P 上に残りの

10

20

30

40

50

吸着部品が実装されることとなる。

【 0 0 4 6 】

以上のような本発明に係る部品実装装置では、ヘッドユニット 1 5 に複数 (1 0 個) のヘッド 1 6 が搭載され、これらのヘッド 1 6 により部品を搬送しながら基板 P 上に実装するが、上記のように、各ヘッド 1 6 は、リニアガイド 3 2、リニアモータ本体部分 (リニアモータ 4 0 のうちスライドベース 4 4 1 以外の部分) 及びリターンズプリング 4 8 がヘッド配列方向 (X 軸方向) と直交する方向 (Y 軸方向) に一列に並び、これらリニアモータ 4 0 等の下方位置にノズル 3 5 (駆動シャフト 3 4) が配設された構成となっているので、図 4 等に示す通り、ヘッド 1 6 が X 軸方向にコンパクトな扁平構造となる。そして、このような扁平構造の複数のヘッド 1 6 が X 軸方向に互いに重畳する状態で上記ヘッドユニット 1 5 に搭載されているので、各ヘッド 1 6 が X 軸方向に狭ピッチで配置されることとなる。従って、この部品実装装置によれば、このように複数のヘッド 1 6 がヘッドユニット 1 5 に狭ピッチで搭載されている結果、高密度実装が要求される基板 P、つまり実装位置が接近した基板 P への部品の実装時には、ヘッドユニット 1 5 の移動量を抑えつつ近接する実装位置に効率的にノズル 3 5 を移動させて部品を実装することが可能となり、従って、部品の実装をより効率的に行うことができる。

10

【 0 0 4 7 】

また、各ヘッド 1 6 は、リターンズプリング 4 8 がヘッドユニット 1 5 の前面側 (ヘッドユニット支持部材 1 8 側とは反対側) に位置する状態でヘッドユニット 1 5 に固定されているため、例えば、スプリング交換等のメンテナンス時には、ヘッドユニット支持部材 1 8 に邪魔されることなく容易に作業者がリターンズプリングにアクセスして作業を行うことができる。従って、上記リターンズプリング 4 8 のメンテナンス性が良いという利点もある。

20

【 0 0 4 8 】

なお、上記のように、リターンズプリング 4 8、リニアモータ本体部分及びリニアガイド 3 2 が Y 軸方向に並ぶ上記ヘッド 1 6 の構成では、リニアモータ 4 0 による推進力の作用位置とリターンズプリング 4 8 による付勢力の作用位置とがオフセットされるため、特に、部品装着時や実装時には、これらの力のモーメントによりリニアガイド 3 2 (スライダ 3 2 2) に捩れが生じて、円滑なノズル 3 5 (駆動シャフト 3 4) の下降動作が妨げられることが考えられる。しかし、上記のヘッド 1 6 では、Y 軸方向の一端側から順にリターンズプリング 4 8、リニアモータ本体部分及びリニアガイド 3 2 が並んでおり、リニアモータ 4 0 の推進力 F 1 (図 3 参照) によりリニアガイド 3 2 に作用するモーメントと、リターンズプリング 4 8 の付勢力 F 2 (図 3 参照) によりリニアガイド 3 2 に作用するモーメントが逆向きとなる。従って、リニアガイド 3 2 に作用する総モーメントを効果的に低減させることができ、その結果、ノズル下降時のリニアガイド 3 2 の捩れを緩和することができる。従って、リターンズプリング 4 8、リニアモータ本体部分及びリニアガイド 3 2 を Y 軸方向に沿って並べて配置しながらも (つまりヘッド 1 6 を扁平構造としながらも)、基板 P への部品装着には、円滑にノズル 3 5 を駆動させることができるという利点もある。

30

【 0 0 4 9 】

なお、ここでは、ノズル (駆動シャフト 3 4) 下降時のリニアガイド 3 2 の捩れのみを問題としているが、これは、ノズル上昇時のリニアガイド 3 2 の捩れは、実装精度等への影響が少ないからである。つまり、部品吸着後 (テープフィーダ 1 4 からの部品取出し後)、ノズル上昇時にリニアガイド 3 2 に捩れが生じて吸着部品がガタつき、その吸着位置が多少ずれたとしても、当該ずれは、その後の部品撮像ユニット 2 5 による部品認識処理により補正が可能であり、実装精度への影響は殆どない。そして、部品実装後のノズル上昇時は部品を吸着しておらず、従って、上記ガタつきによる部品の吸着ずれが生じる余地がないためである。

40

【 0 0 5 0 】

ところで、以上説明した部品実装装置は、本発明に係る部品実装装置の好ましい実施形

50

態の一例であって、その具体的な構成は、本発明の要旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【 0 0 5 1 】

例えば、上記実施形態では、ヘッド 1 6 は、Y 軸方向に沿って一端側から順にリターンスプリング 4 8、リニアモータ本体部分（リニアモータ 4 0 のうちスライドベース 4 4 1 以外の部分）及びリニアガイド 3 2 が略一列に並んだ構成となっているが、例えば一端側からリニアモータ本体部分、リニアガイド 3 2 及びリターンスプリング 4 8 の順で並ぶように構成されていてもよい。但し、ノズル下降時のリニアガイド 3 2 に生じる捩れを緩和して駆動シャフト 3 4 を円滑に駆動する上では、上記実施形態のような配列でリニアモータ本体部分等を配置するのが望ましい。

10

【 0 0 5 2 】

また、上記実施形態では、ヘッド 1 6（駆動シャフト 3 4）は、リターンスプリング 4 8、リニアモータ 4 0 及びリニアガイド 3 2 等に対してその下方位置に駆動シャフト 3 4 を配置する構成となっているが、例えば、駆動シャフト 3 4 を、リターンスプリング 4 8、リニアモータ本体部分及びリニアガイド 3 2 と共に Y 軸方向に横並びに配置してもよい。要するに、ノズル 3 5（駆動シャフト 3 4）は、平面視で、リターンスプリング 4 8、リニアモータ本体部分及びリニアガイド 3 2 が並ぶ軸線上の所定位置に配置されていればよい。但し、上記実施形態のようにリニアモータ 4 0 等の下方位置にノズル 3 5（駆動シャフト 3 4）を配置する構成によると、ヘッドユニット 1 5 を Y 軸方向にコンパクト化する上で有利となる。

20

【 0 0 5 3 】

また、上記実施形態では、部品実装装置を例に本発明の適用について説明したが、本発明の適用対象は部品実装機に限定されるものではなく、例えば、部品を保持する複数のヘッドを備えた移動可能なヘッドユニットを有する部品搬送装置により、部品供給部から部品を取出して所定の部品検査部に移載して部品検査を行う部品検査装置についても本発明は適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 4 】

【図 1】本発明に係る部品実装装置（本発明に係る部品搬送装置を有する部品実装装置）の概略構成を示す平面図である。

30

【図 2】ヘッドユニットの具体的な構成を示す正面図である。

【図 3】ヘッドユニットに搭載されるヘッドの構成を示す側面図（図 2 の III - III 線に沿った矢視図）である。

【図 4】ヘッドの構成を示す正面図である。

【図 5】ヘッドの構成を示す分解斜視図である。

【図 6】ヘッドユニットに対する各ヘッドの組付け方を説明する斜視図である。

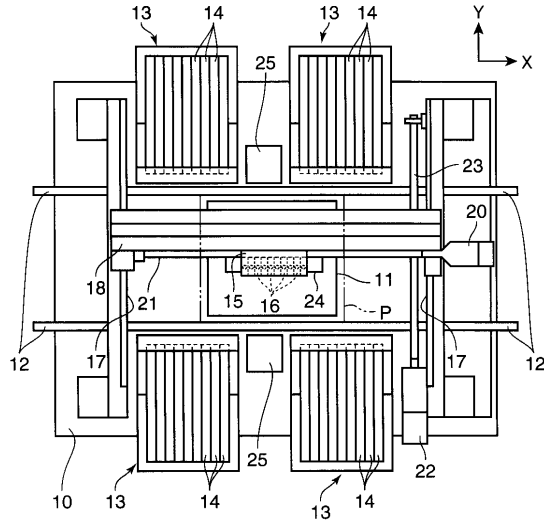
【符号の説明】

【 0 0 5 5 】

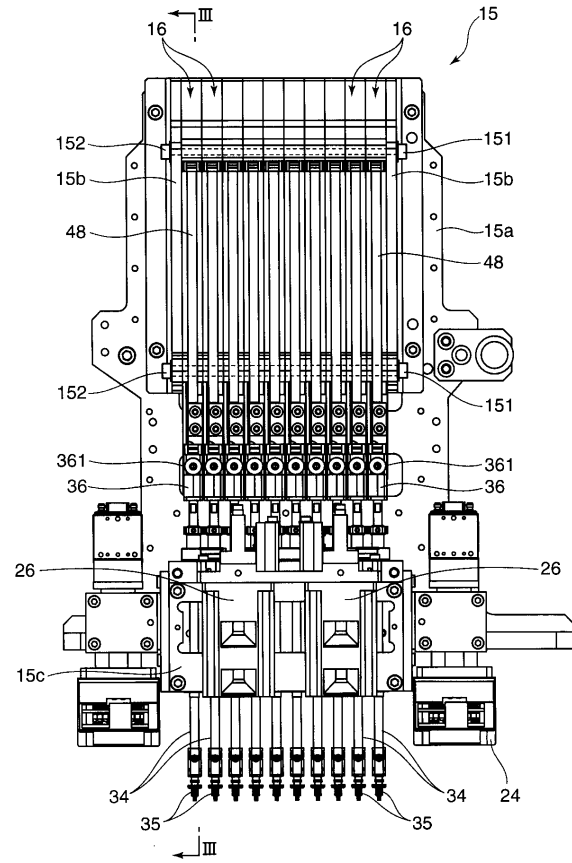
- 1 5 ヘッドユニット
- 1 6 ヘッド
- 3 0 フレーム
- 3 2 リニアガイド
- 3 2 1 レール
- 3 2 2 スライダ
- 3 4 駆動シャフト
- 3 5 ノズル
- 4 0 リニアモータ
- 4 2 固定子
- 4 4 可動子

40

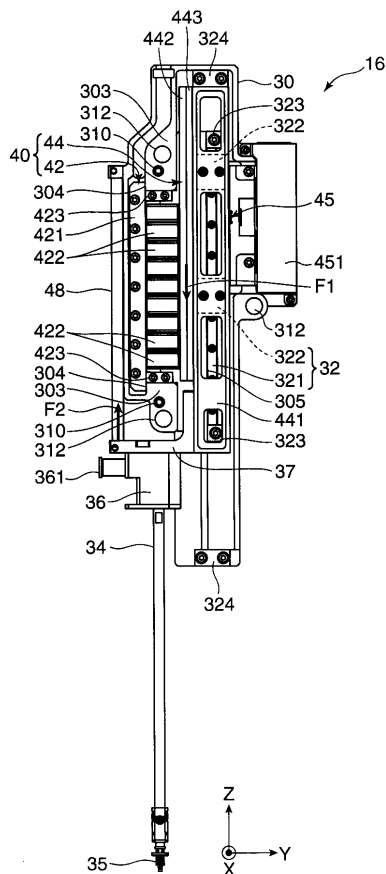
【図 1】



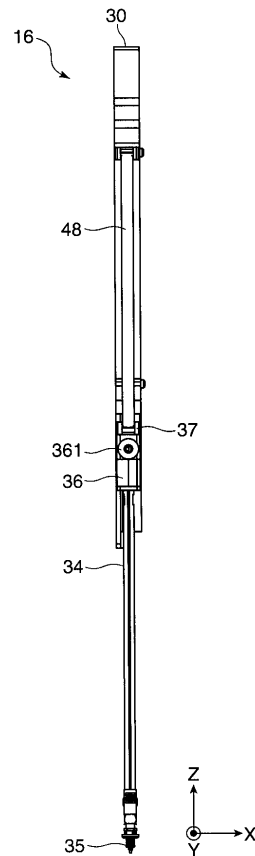
【図 2】



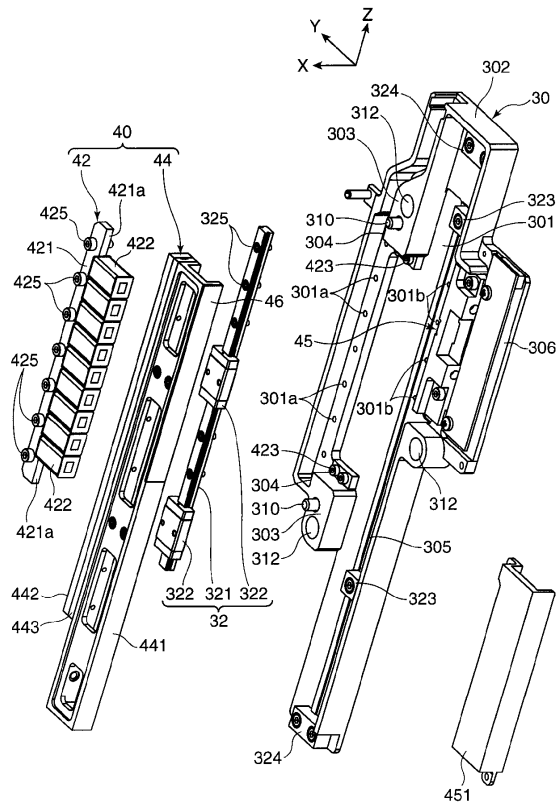
【図 3】



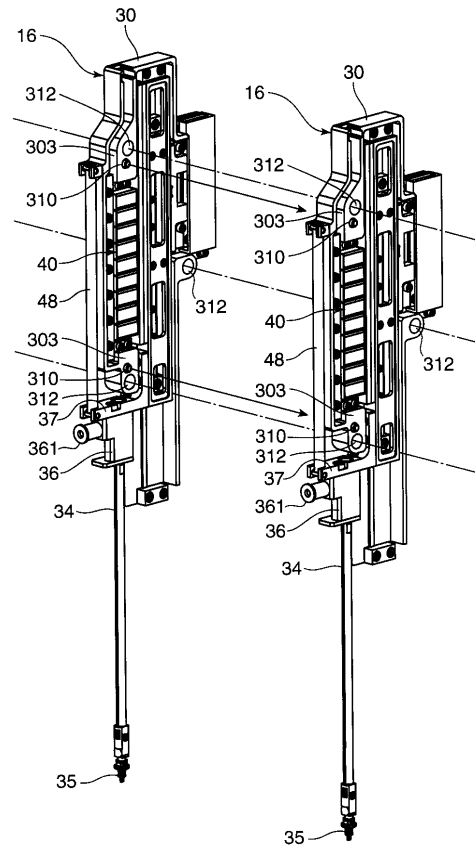
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 1 8 0 6 4 5 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 1 7 0 0 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 5 K 1 3 / 0 0 - 1 3 / 0 4